**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS**

**LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**Sistemas Dinámicos**

**Laboratorio 3**

**Explicación detallada de una Metodología de Modelado: Scrum**

**Prof. Modaldo Tuñón**

**Cutire, Fernando**

**8-972-906**

**Grupo: 1IF131**

**23-05-2020**

Índice de contenidos

[**Introducción**](#_djq8xjo8i4ay) **4**

[**Cuerpo del Trabajo**](#_4foipta927bt) **5**

[Mapa conceptual de vensim](#_qfrwz738hm6o) 5

[Modelo de ingeniería de software (M1 Software)](#_4wm9j244d8ei) 5

[Introducción al modelo](#_x06rh3e0ozzt) 5

[Variables a utilizar](#_ydcthdtcomfc) 6

[Paso 1: Abrimos una nueva sesión de vensim](#_utjywsyjckti) 6

[Paso 2. Colocamos nuestras variables](#_nl2ijwlgvjjq) 7

[Paso 3. Colocamos las variables de entrada (en este caso Pedidos de Software)](#_x3c14uk5kc86) 9

[Paso 4. Hacemos las asociaciones correspondientes](#_87bxrgzbhwtj) 10

[Paso 5 (opcional). Añadir comentarios a nuestro modelo para poder visualizar mejor el desarrollo.](#_9bm0ywvis7qf) 13

[Paso 6. Damos click en nuestra entrada (Pedidos de Software) y colocamos nuestra ecuación.](#_qx1e29byodwv) 15

[Paso 7. Una vez completados los pasos anteriores, simularemos el modelo.](#_sr8hko6e0tx2) 20

[Modelo de epidemia (M2 Epidemia)](#_r3fz5uc1ujcq) 23

[Introducción al modelo](#_skiowqnndjzr) 23

[Variables a utilizar](#_jnaj0jz71g7k) 23

[Paso 1: Abrimos una nueva sesión de vensim](#_vjitumwdc14) 24

[Paso 2. Colocamos nuestras variables](#_e5176fd2k3gs) 24

[Paso 3. Colocamos las variables de entrada (en este caso Captura de enfermedad y Tasa de recuperación)](#_c0ie6ssf0ix2) 26

[Paso 4. Hacemos las asociaciones correspondientes](#_7spwnwxon1yw) 27

[Paso 5 (opcional). Añadir comentarios a nuestro modelo para poder visualizar mejor el desarrollo.](#_odam2zqy6l3j) 28

[Paso 6. Damos click en nuestra entrada (Pedidos de Software) y colocamos nuestra ecuación.](#_8rrf8vjo1jgv) 30

[Para las ecuaciones en este caso las hemos decidido de la siguiente manera.](#_ozei496obx1x) 31

[Paso 7. Una vez completados los pasos anteriores, simularemos el modelo.](#_yu94f4exswkb) 37

[**Conclusiones**](#_dx3bnh9w5wp2) **39**

[**Bibliografía (Formato IEEE)**](#_jwl4td5ua7g9) **40**

[**Anexos**](#_97bjpwx0okvq) **41**

# 

# Introducción

Vensim es una herramienta que nos permite simular escenarios mediante modelado, es muy útil para el desarrollo de sistemas dinámicos.

En este trabajo se presentarán dos modelos, uno enfocado a una empresa de ingeniería de software y otro en una epidemia, en donde se explicará cada uno a manera de tutorial.

# 

# 

# 

# 

# 

# 

# Cuerpo del Trabajo

## 

## Mapa conceptual de vensim

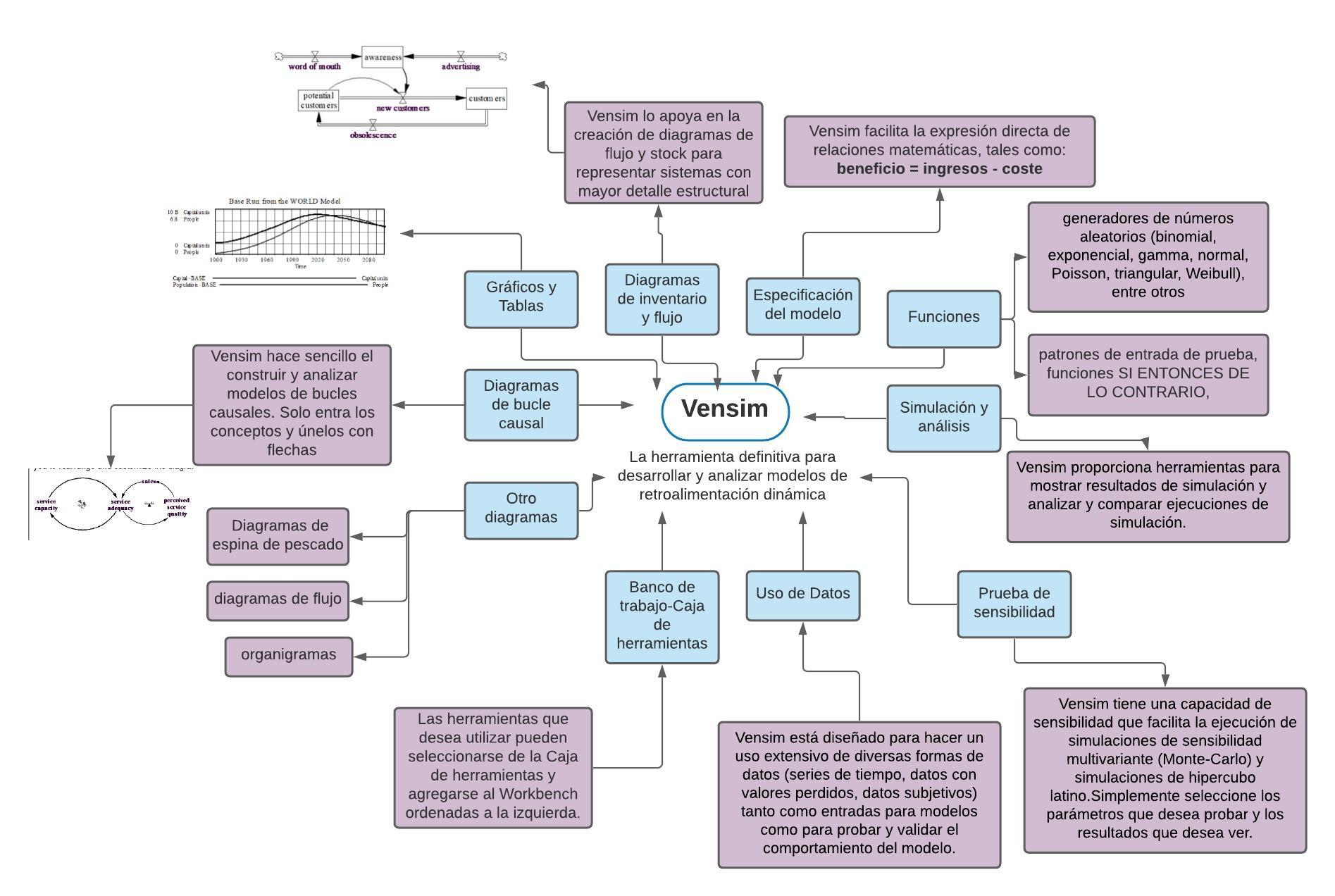


Ilustración 1: Mapa conceptual de vensim

## Modelo de ingeniería de software (M1 Software)

### Introducción al modelo

Tenemos una empresa que se dedica a realizar software para otras empresas, crearemos un modelo que ejemplifica el modelo de negocio de la empresa.

### Variables a utilizar

Software a realizar

Calidad de software a realizar

Cantidad de Software a realizar

Horas de trabajo extra requeridas

Fatiga de los empleados

Software Entregado

**Variables de entrada (lo que se busca)**

Pedidos de software a realizar

NOTA: Las líneas en rojo son parte de la explicación y no deben ser tomadas en cuenta como parte del programa, su propósito es únicamente explicativo.

**Desarrollo del modelo**

### Paso 1: Abrimos una nueva sesión de vensim

Damos click en file->new model (o usando el atajo de teclado ctrl + n).

Aparecerá una pantalla donde configuraremos las variables según se nos indique el problema, en este caso las tendremos de esta manera, midiendo en años del 2014 al 2021.

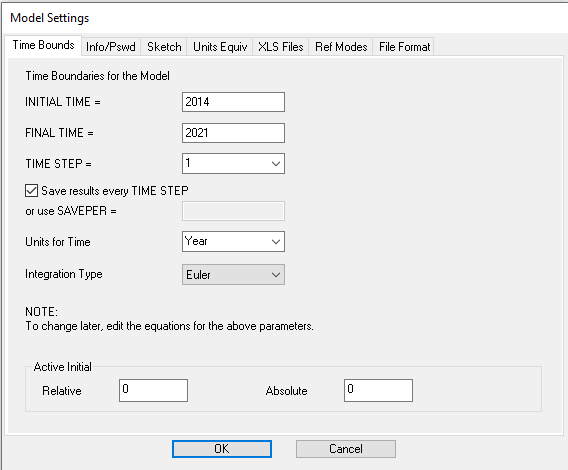


Ilustración 2: opciones de configuración en vensim

NOTA: Si no te aparece esta pestaña puedes verla en la barra de opciones (ubicada en la parte superior), entras a model y le das click a settings. model->settings

### Paso 2. Colocamos nuestras variables

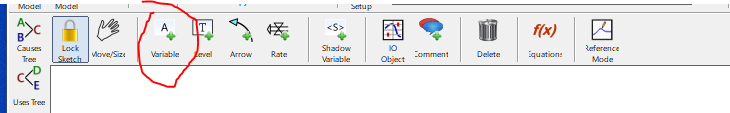
2.1 Seleccionamos la opción variable

Ilustración 3: Seleccionar variable

2.2 Colocamos la variable y le damos un nombre

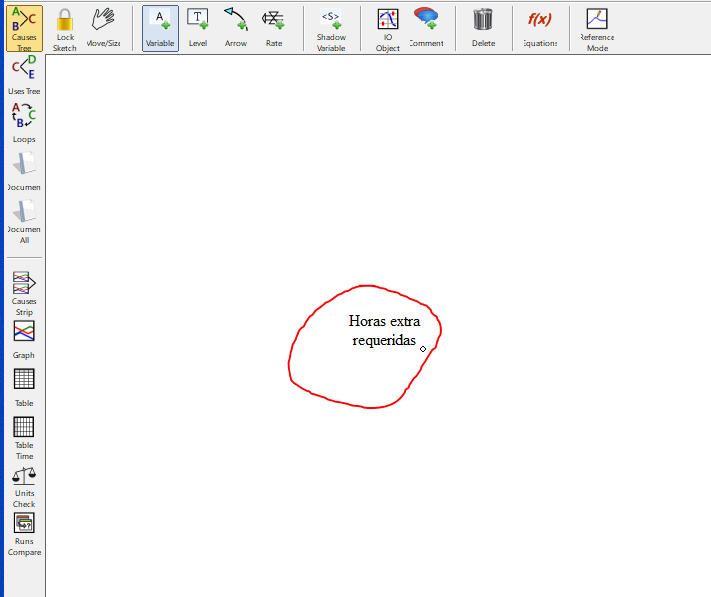


Ilustración 4: Colocar atributo

Repetimos para las siguientes variables.

Software a realizar

Calidad de software a realizar

Cantidad de Software a realizar

Horas de trabajo extra requeridas

Fatiga de los empleados

Software Entregado

Una vez tenemos nuestra pantalla así continuamos con el siguiente paso.

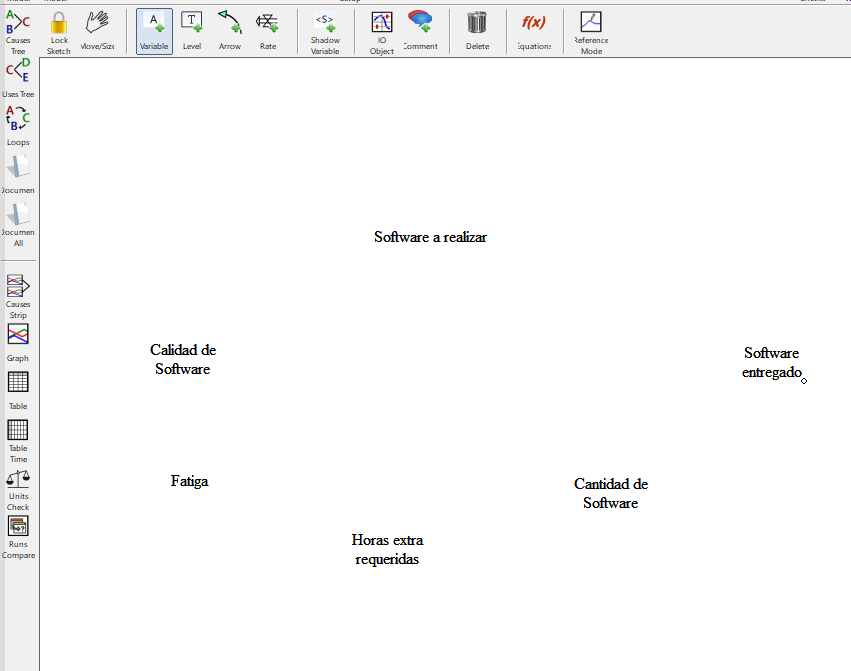


Ilustración 5: Atributos colocados

### Paso 3. Colocamos las variables de entrada (en este caso Pedidos de Software)

Nos vamos de nuevo al panel de inserción.

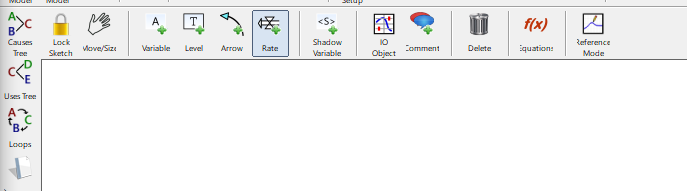


Ilustración 6: Panel

Damos click en el ícono que dice rate

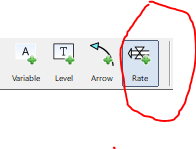


Ilustración 7: Ícono rate seleccionado

Nos fijamos en el lienzo y damos click en Software a realizar.

Nos mostrará una pantalla para escribir , similar al de las variables así que allí escribimos pedidos de software.

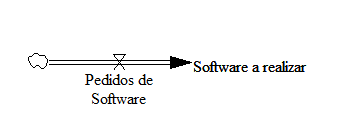


Ilustración 8: Pedidos de software

Con esto, continuaremos con las asociaciones.

### Paso 4. Hacemos las asociaciones correspondientes

Para hacer las asociaciones nos ubicamos en el menú

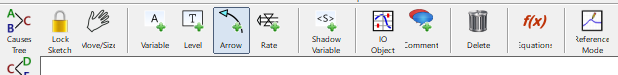


Ilustración 9: Pedidos de software

y seleccionamos el ícono arrow.

Para hacer las asociaciones simplemente seleccionamos una variable y luego la otra y se creará una asociación.

Y tendremos algo como esto:

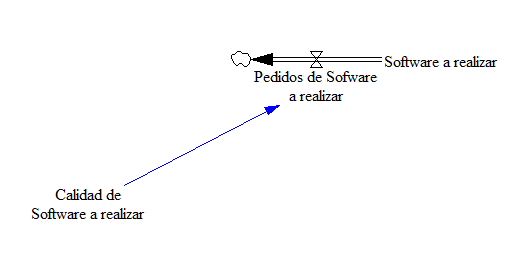


Ilustración 10: Asociaciones

Con estos conceptos repetimos para asociar nuestros elementos.

Calidad del software a Pedidos de Software a realizar.

Fatiga a calidad de software

Cantidad de software a realizar a Horas extras requeridas

Horas de trabajo extras requeridas a software entregado.

Software entregado a software a realizar.

Y nos quedarìa el siguiente diagrama.

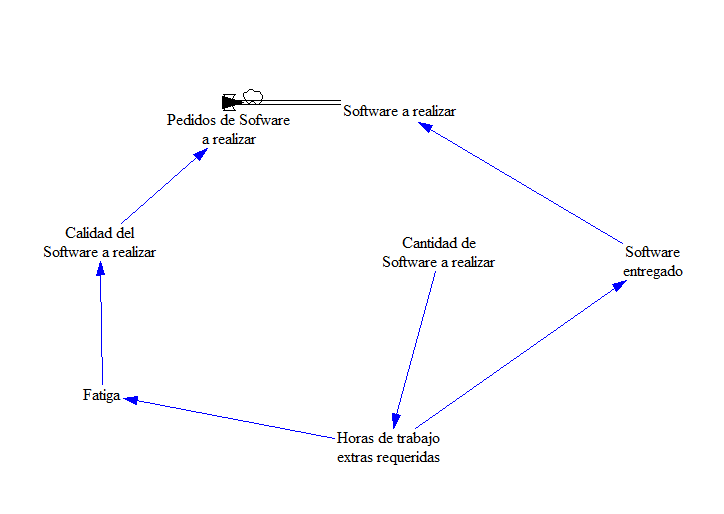


Ilustración 11: Asociaciones completas

NOTA: Podemos cambiar la estética del modelo moviendo las variables.

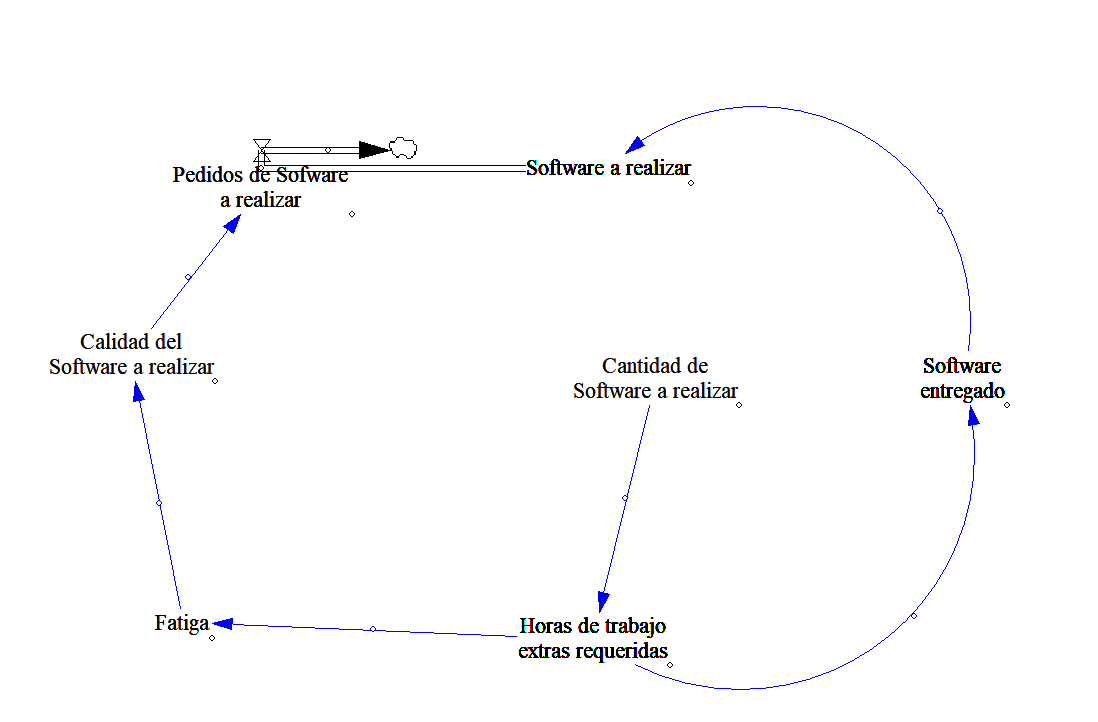


Ilustración 12: Asociaciones con estética

### Paso 5 (opcional). Añadir comentarios a nuestro modelo para poder visualizar mejor el desarrollo.

Esto indica el flujo de nuestro diagrama si es positivo o negativo.

Para esto vamos al menú y seleccionamos comment

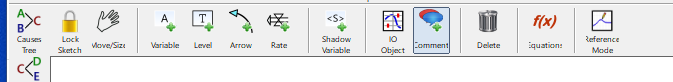


Ilustración 13: Asociaciones con estética

Y añadimos un comentario, en mi caso será el que indica polaridad , en este caso será un +.

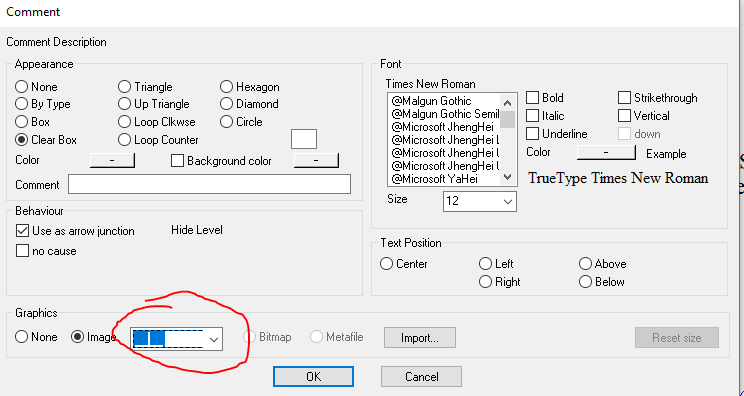


Ilustración 14: panel para comentar

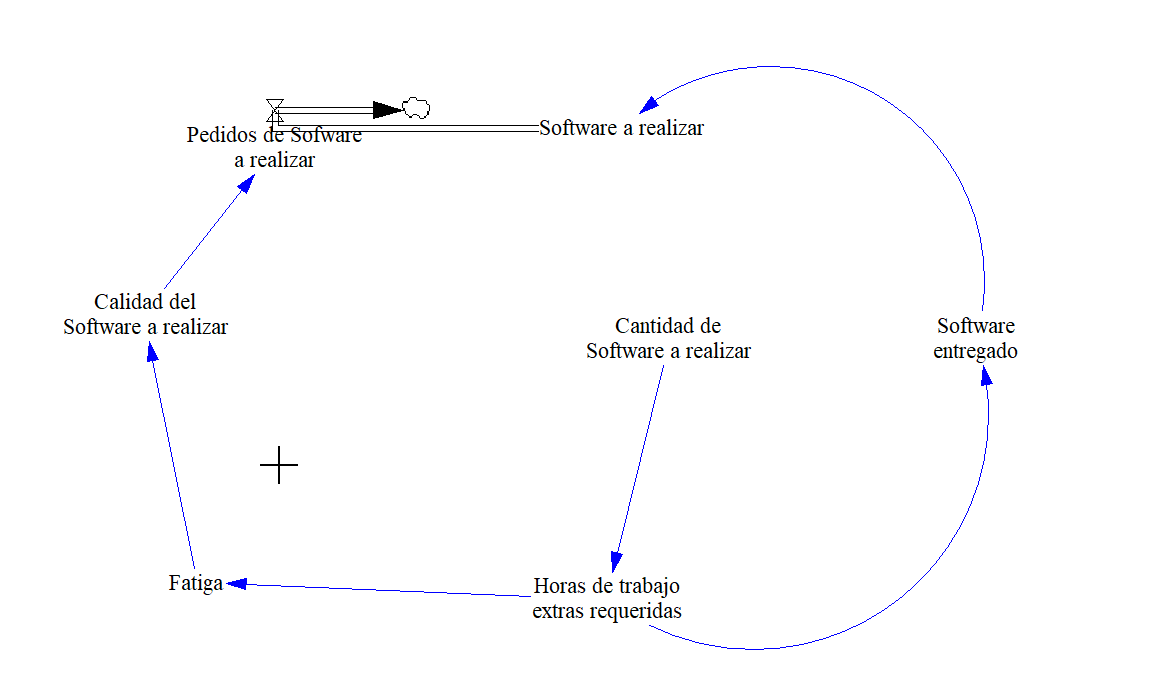


Ilustración 15: Después de colocar el comentario

### Paso 6. Damos click en nuestra entrada (Pedidos de Software) y colocamos nuestra ecuación.

Este paso nos ayuda a colocar las ecuaciones en las variables.

Esto es clave para darle un flujo a nuestro diagrama.

Empezamos yendo al menú y seleccionando equation

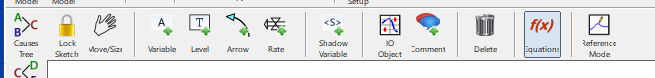


Ilustración 16: inicio a ecuaciones

Esto también cambiará como vemos nuestro diagrama

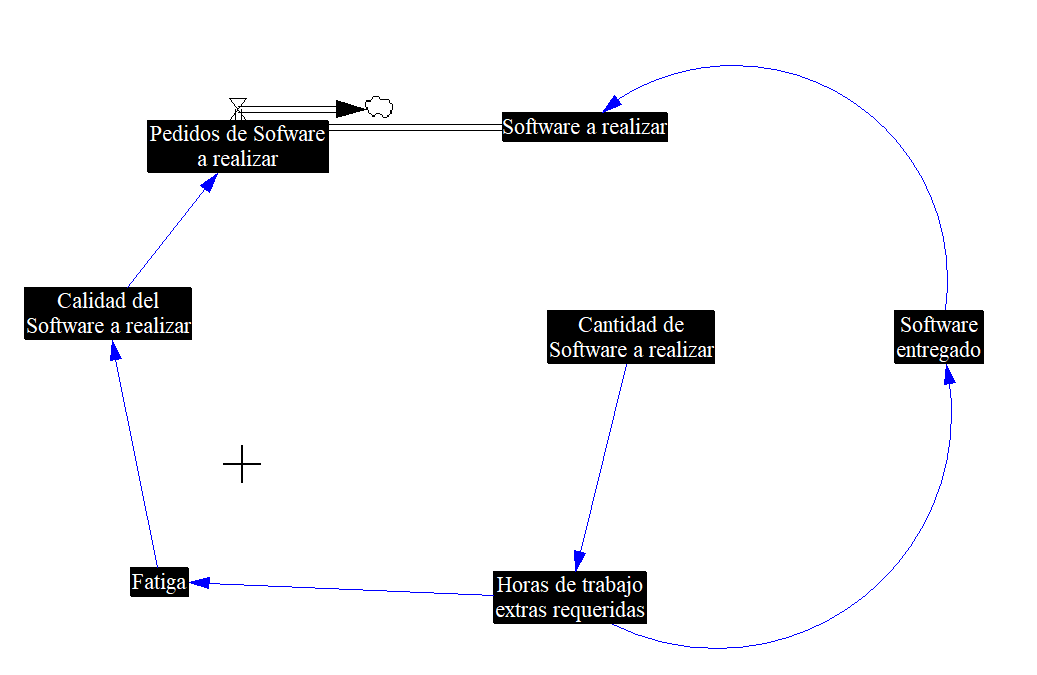


Ilustración 17: diagrama después de tocar ecuaciones

Así que dando click en cualquiera de nuestras variables (que aparecen marcadas en negro) nos permite colocar nuestras ecuaciones, en este caso daremos click en Pedidos de Software a realizar.

Se nos abrirá esta pantalla

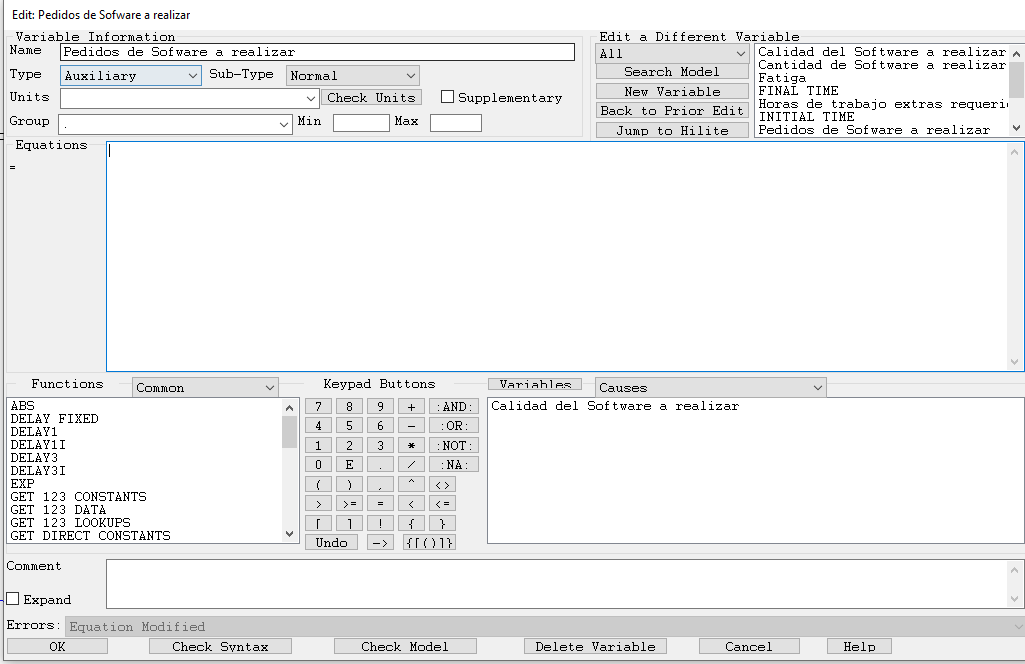


Ilustración 18: pantalla de ecuaciones

En este caso colocamos nuestra función Calidad de Software a realizar \*0.30

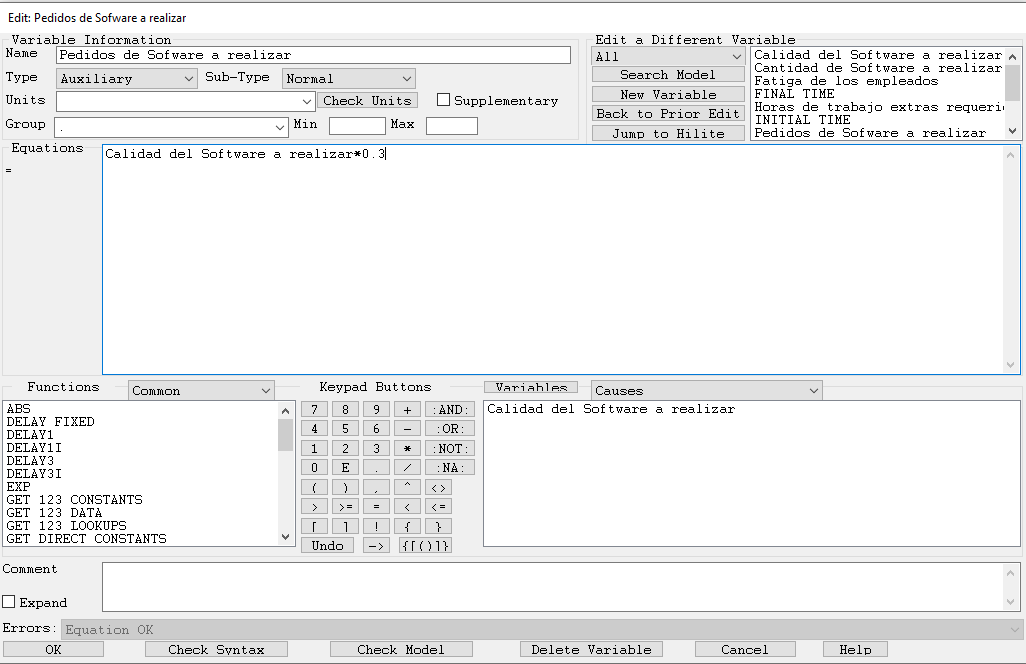


Ilustración 19: pantalla de pedidos de software a realizar

Y damos aceptar (ok), notaremos que esta variable ya no aparece con el fondo negro y así serán para las siguientes que coloquemos ecuaciones.

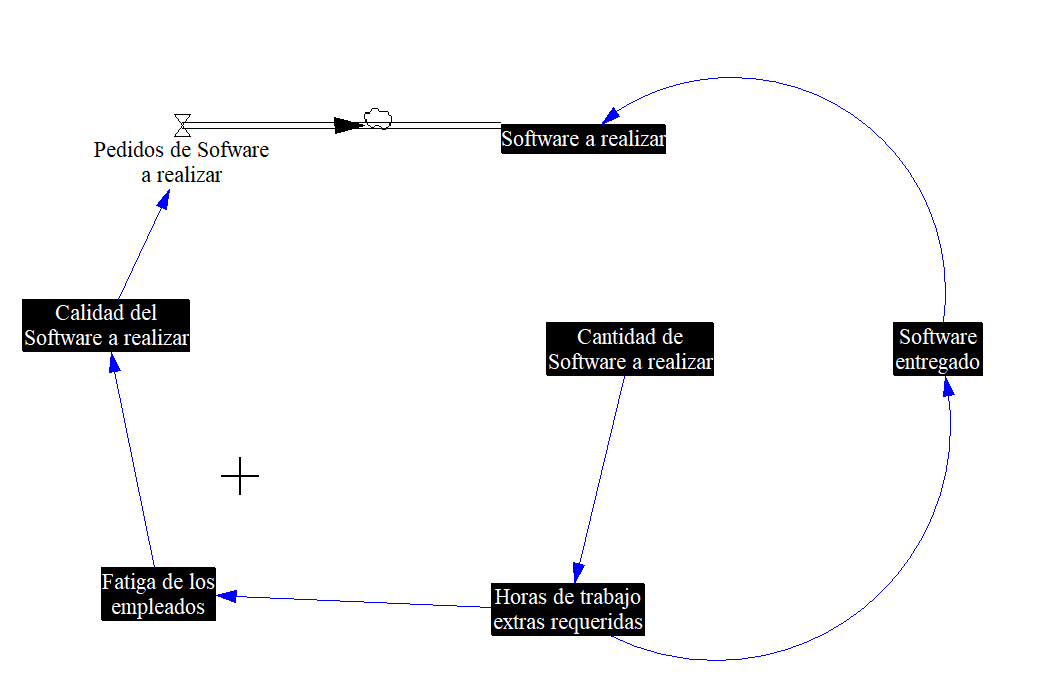


Ilustración 20: pantalla de pedidos de software a realizar

Con esto repetiremos el procedimiento para las demás variables, de esta manera.

Para Software a realizar está dado por la ecuación (Pedidos de Software a realizar - Software entregado)/Software a realizar. También le daremos un valor inicial de 50.

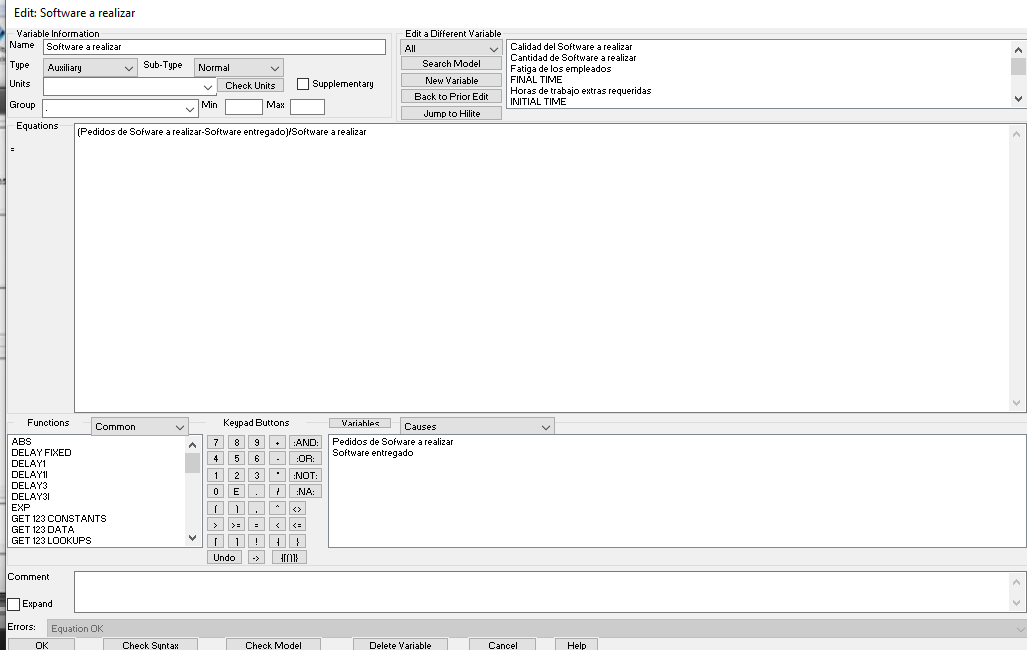


Ilustración 21: Software a realizar

Para cantidad de software a realizar le damos un valor mínimo de 1, un valor máximo de 100 , que inicialice en 100 en unidades software.

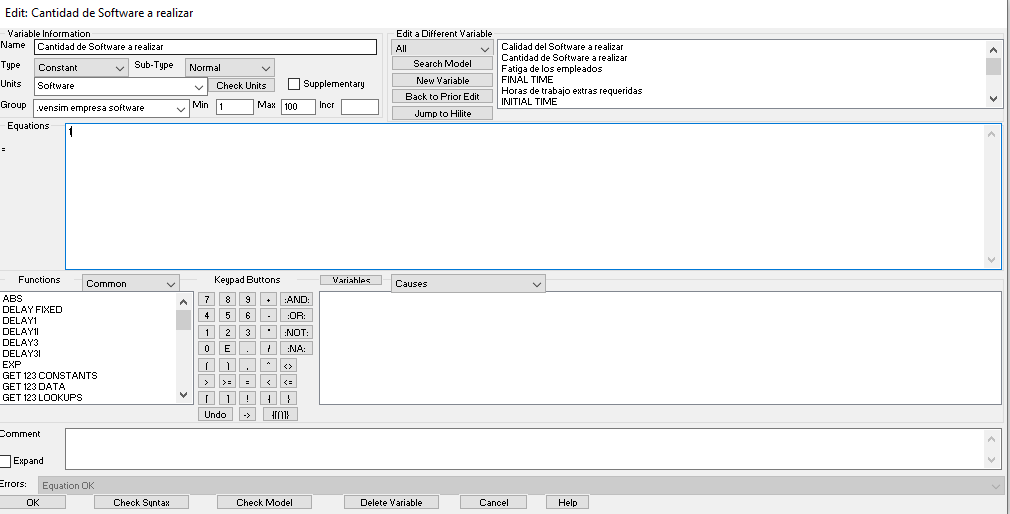


Ilustración 22: Cantidad de software a realizar

Para calidad de software a realizar le damos la ecuación de 0.20\*fatiga de los empleados.

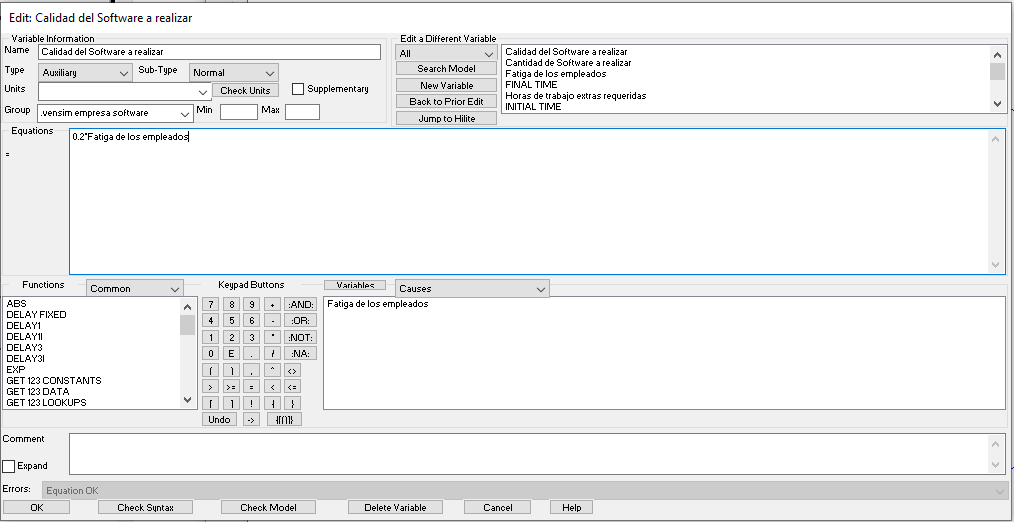


Ilustración 23: Calidad de software a realizar

Para fatiga de los empleados le damos 0.30\*horas de trabajo extra requeridas

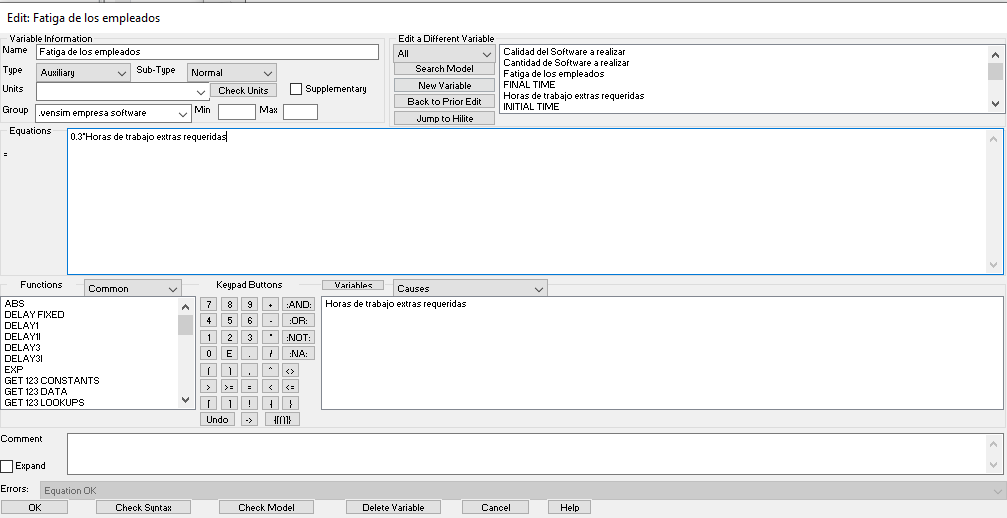


Ilustración 24: Fatiga de los empleados

Para software entregado está dado por 0.30\*horas de trabajo extra requeridas

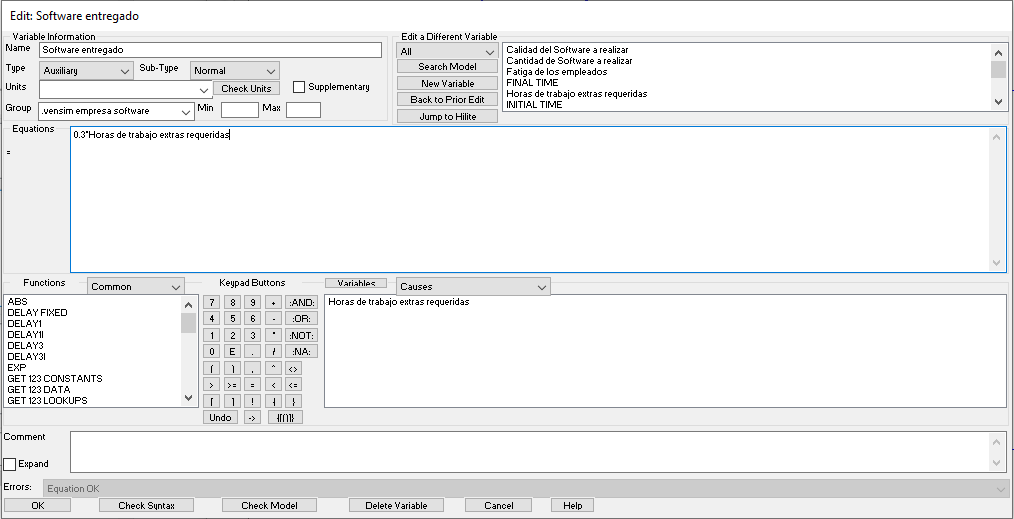


Ilustración 25: Software entregado

Para horas extra requeridas depende la cantidad de software

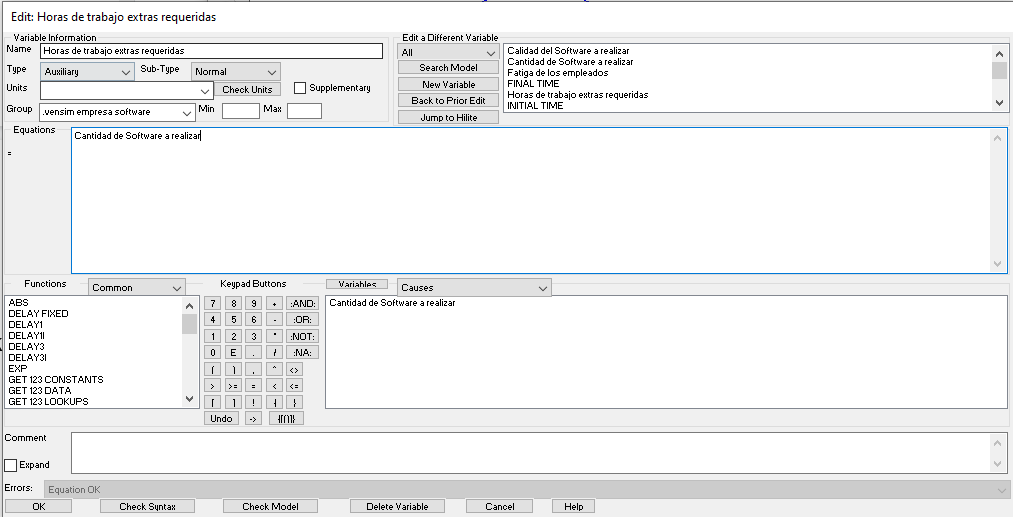


Ilustración 26: Horas de trabajo extras requeridas

### Paso 7. Una vez completados los pasos anteriores, simularemos el modelo.

Para ello, nos vamos al menú y seleccionaremos la opción circulada en rojo.

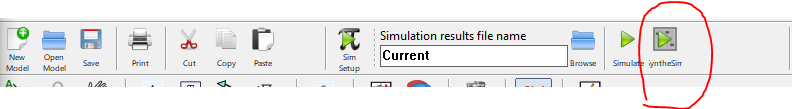


Ilustración 26: Simular el modelo

Una vez seleccionada tendremos el modelo simulado y podremos variar moviendo la barra de cantidad de software a realizar.

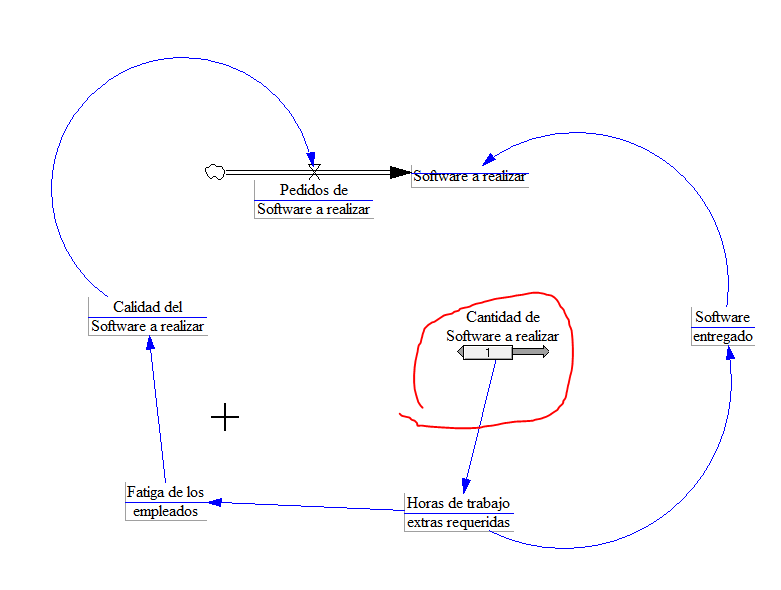


Ilustración 27: Modelo en modo simulación

Podremos obtener más información como gráficas en el modelo, seleccionando la opción de gráficas en el panel izquierdo.

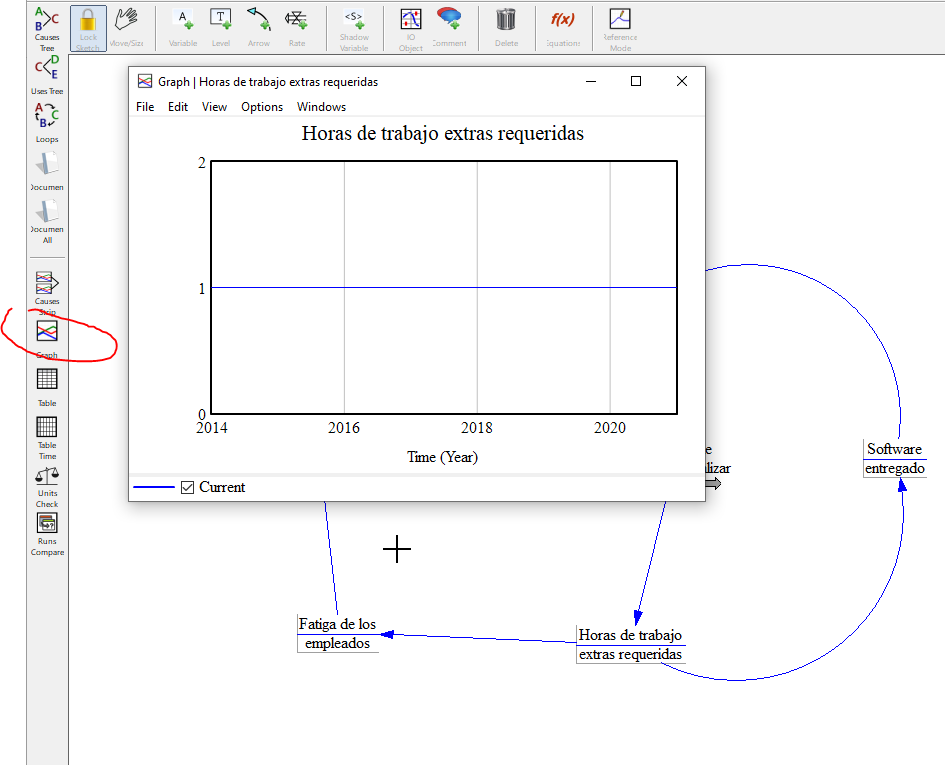


Ilustración 28: Modelo más gráfica de horas de trabajo extras requeridas

Al final de todo podemos comentar mejor nuestro modelo para conocer más detalles, utilizando el paso 6 de comentarios.

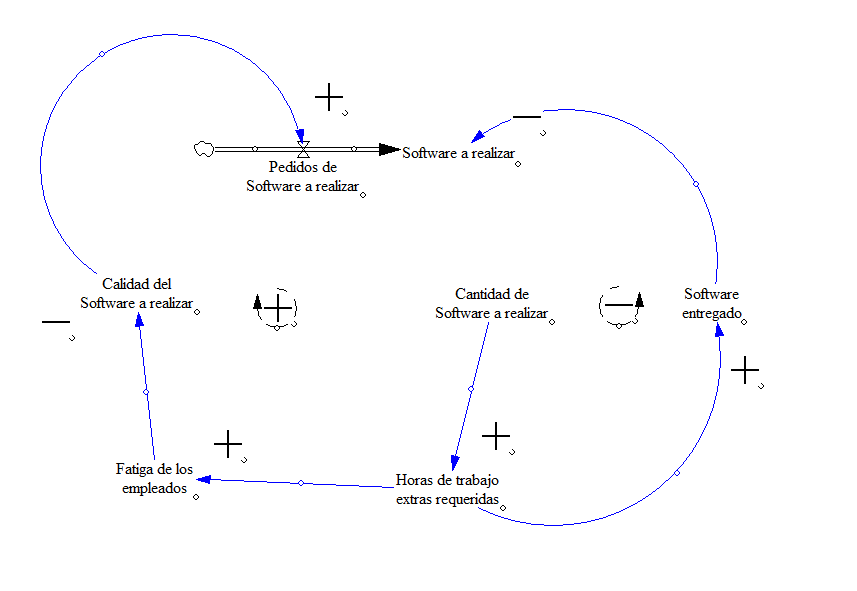


Ilustración 29: Modelo comentado

## Modelo de epidemia (M2 Epidemia)

### Introducción al modelo

En este caso simularemos una epidemia

### Variables a utilizar

Tasa de recuperación

Gente saludable

Captura de enfermedad

Personas enfermas

Probabilidades de Contacto con personas enfermas

Gente Sana inicial

Enfermos iniciales

Interacciones entre la población

Duración de la enfermedad

Probabilidad de contraer la enfermedad

### Paso 1: Abrimos una nueva sesión de vensim

Colocamos nuestros parámetros del modelo. 0 de inicio, 5 de final, un time step de 0.125 y unidad de tiempo por mes.

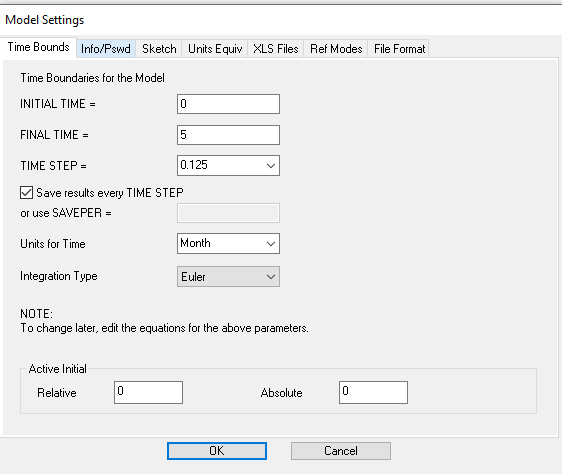


Ilustración 30: Ajustes del modelo

### Paso 2. Colocamos nuestras variables

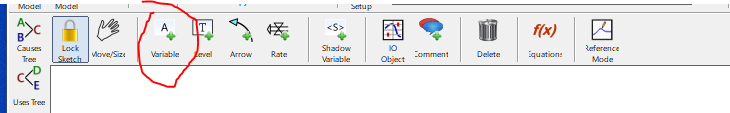
2.1 Seleccionamos la opción variable

Ilustración 31: Seleccionar variable

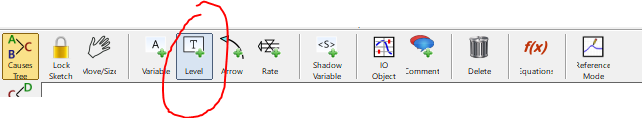
En este caso estaremos usando también el tipo de variable de nivel que conseguimos seleccionando el ícono Level, señalado en la imagen.

Ilustración 32: Seleccionar variable de nivel

Lo mismo, estaremos colocando los nombres de variables antes descritos, para ello refiérase a la sección de variables a utilizar de este problema.

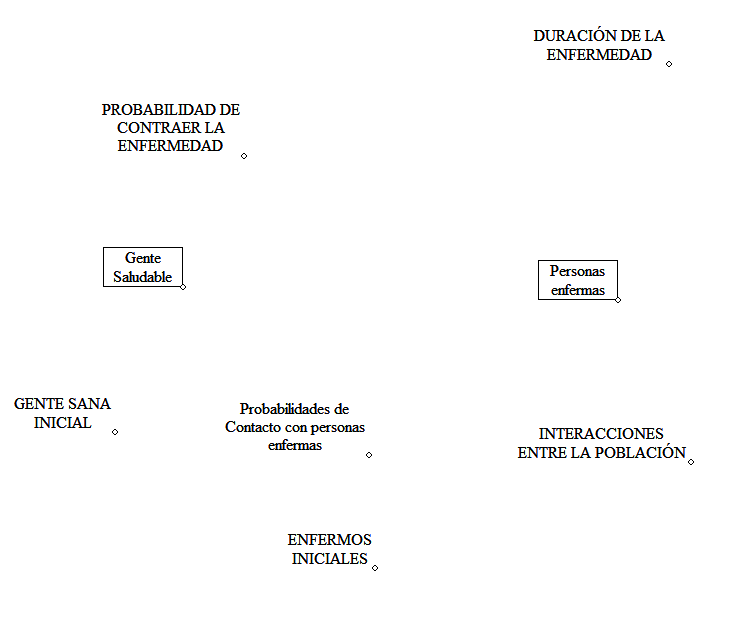


Ilustración 33: Variables colocadas

### Paso 3. Colocamos las variables de entrada (en este caso Captura de enfermedad y Tasa de recuperación)

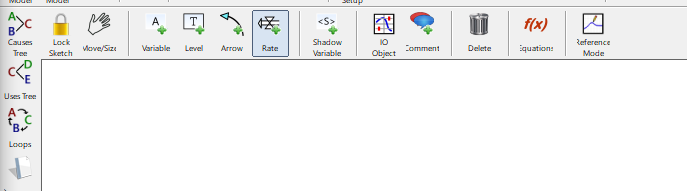


Ilustración 34: Panel

Damos click en el ícono que dice rate

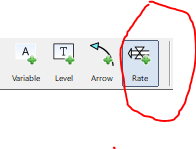


Ilustración 35: Ícono rate seleccionado

Nos mostrará una pantalla para escribir , similar al de las variables así que allí relacionamos gente saludable con personas enfermas y personas enfermas con gente saludable. Movemos un poco las variables por cuestión de estética y tenemos lo siguiente.

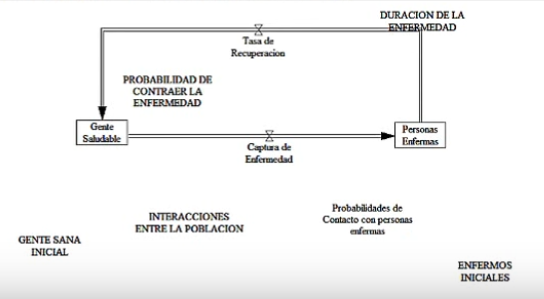


Ilustración 36: modelo con variables de entrada Captura de enfermedad y tasa de recuperación

### Paso 4. Hacemos las asociaciones correspondientes

Con todas las variables listas, nos disponemos entonces a hacer las relaciones entre las variables.

Para hacer las asociaciones nos ubicamos en el menú

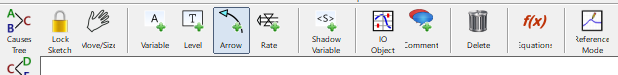


Ilustración 37: asociaciones mediante flecha

y seleccionamos el ícono arrow.

Para hacer las asociaciones simplemente seleccionamos una variable y luego la otra y se creará una asociación.

Para este caso haremos relación de la siguiente manera.

Gente saludable con la captura de la enfermedad.

Gente sana inicial con gente saludable.

Interacciones entre la población con captura de la enfermedad

Probabilidades de contacto con personas enfermas con captura de la enfermedad.

Probabilidad de contraer la enfermedad con la captura de enfermedad.

Personas enfermas con probabilidades con Probabilidades de Contacto con personas enfermas.

Enfermos iniciales con personas enfermas

Duración de la enfermedad con tasa de recuperación

Una vez hecho eso tendremos un modelo así

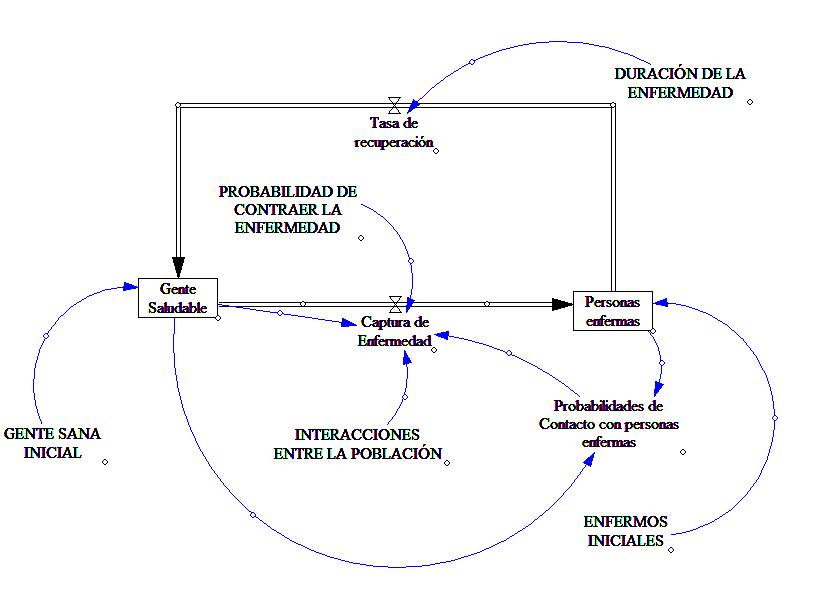


Ilustración 38: modelo con asociaciones

### Paso 5 (opcional). Añadir comentarios a nuestro modelo para poder visualizar mejor el desarrollo.

Esto indica el flujo de nuestro diagrama si es positivo o negativo.

Para esto vamos al menú y seleccionamos comment

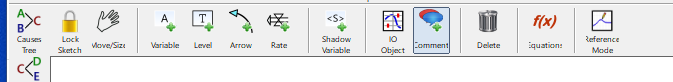


Ilustración 39: comentario

Y añadimos un comentario, en mi caso será el que indica polaridad , en este caso será un +.

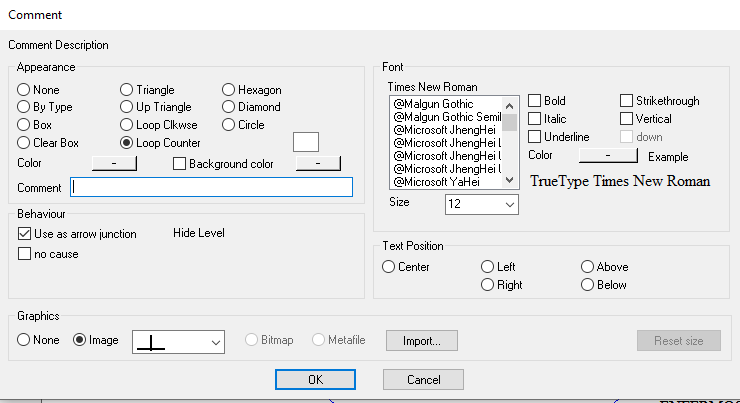


Ilustración 40: panel de comentario

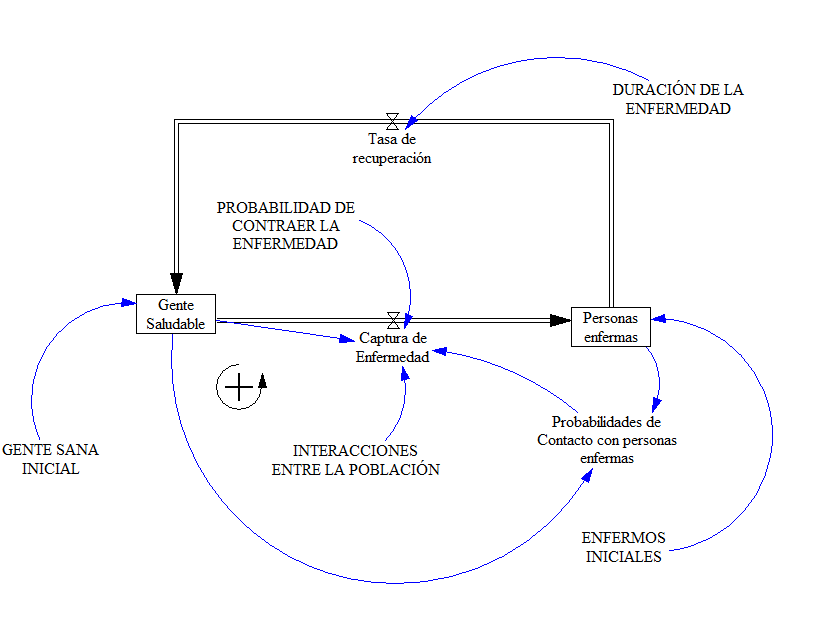


Ilustración 41: Después de colocar el comentario

### Paso 6. Damos click en nuestra entrada (Pedidos de Software) y colocamos nuestra ecuación.

Este paso nos ayuda a colocar las ecuaciones en las variables.

Esto es clave para darle un flujo a nuestro diagrama.

Empezamos yendo al menú y seleccionando equation

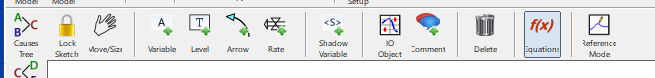


Ilustración 42: inicio a ecuaciones

### Para las ecuaciones en este caso las hemos decidido de la siguiente manera.

**Para Capturar enfermedad** , con unidades que son personas/Month, ecuación Gente saludable\*Probabilidad de Contacto con personas enfermas\*Interacciones entre la población\*probabilidad de contraer la enfermedad.

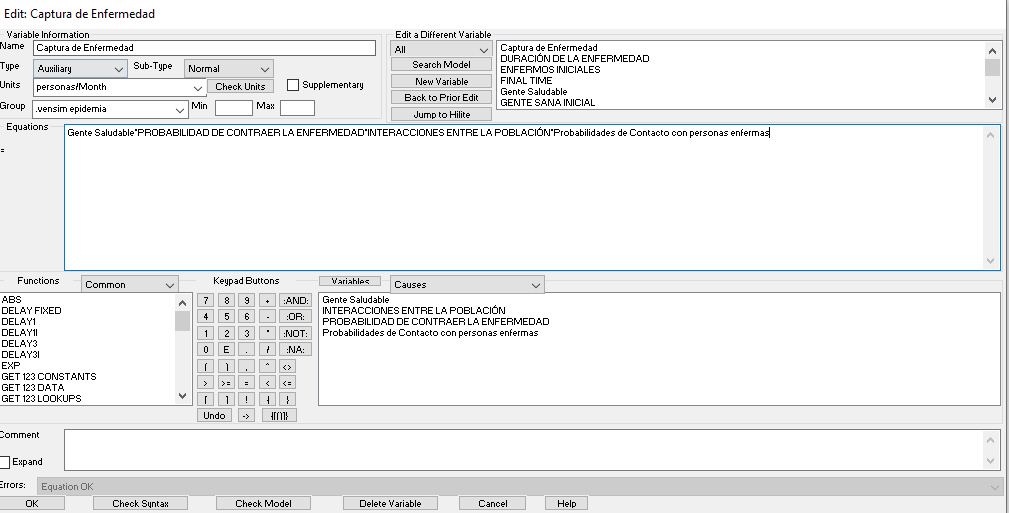


Ilustración 43: Capturar enfermedad

**Para duración de la enfermedad** , la unidad es Month y la ecuación es de 0.5.

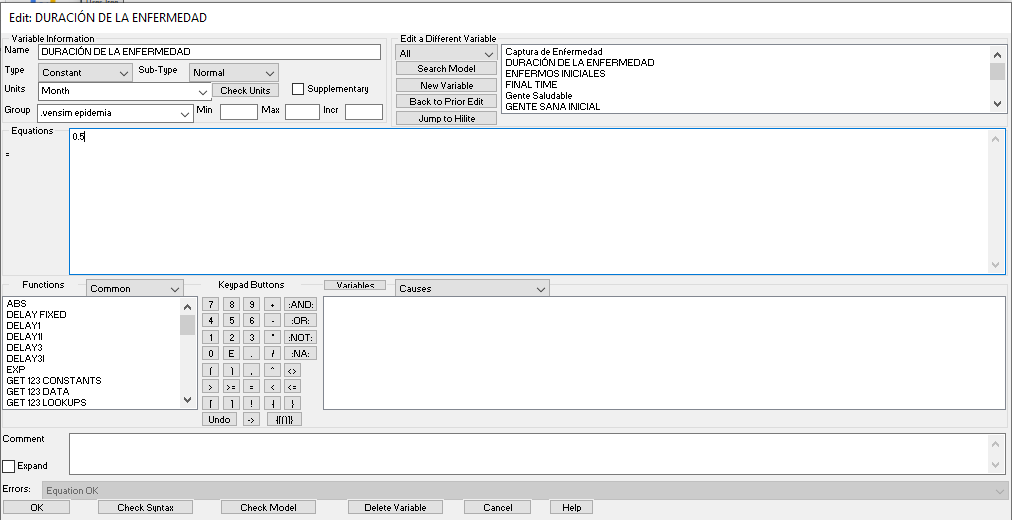


Ilustración 44: duración de la enfermedad

**Para gente saludable es tasa de recuperación** - captura de enfermedad , con valor inicial de gente sana inicial y unidad de personas.

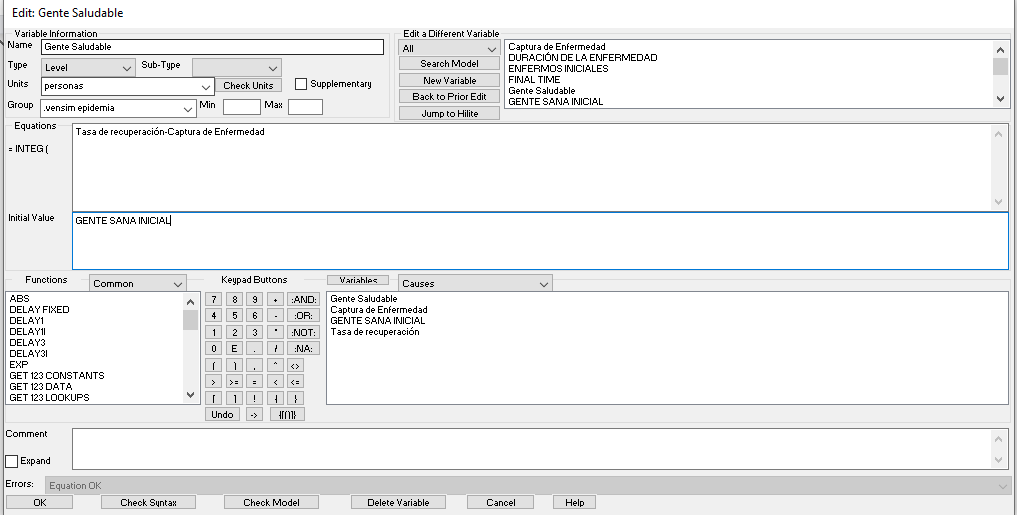


Ilustración 45: gente saludable

**Para enfermos iniciales** la ecuación será igual a 1, y las unidades serán personas.

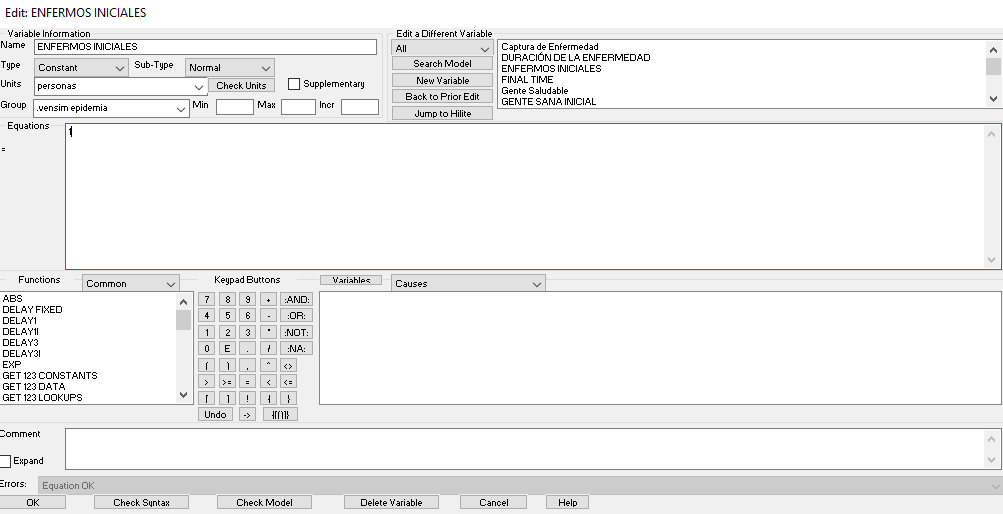


Ilustración 46: enfermos iniciales

**Para interacciones entre la población** , la unidad es 1/Month y la ecuación será 10.

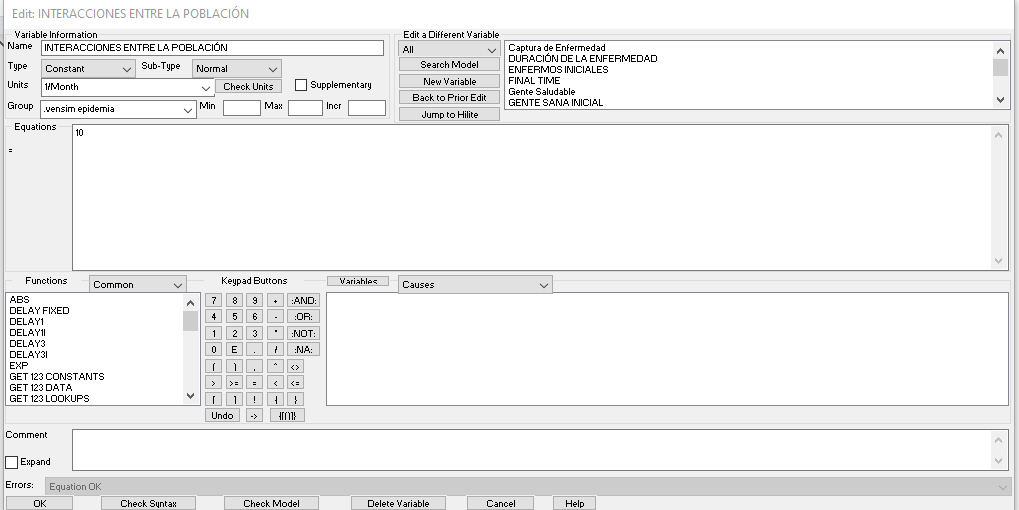


Ilustración 47: interacciones entre la población

**Para probabilidad de contraer la enfermedad** , la unidad será Dmnl y la ecuación sería 0.5

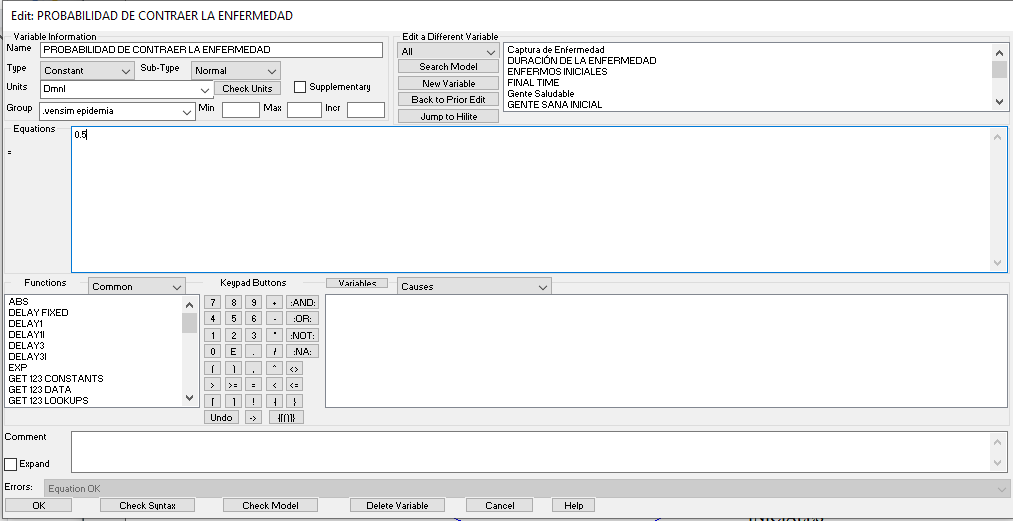


Ilustración 48: probabilidad de contraer la enfermedad

**Para Probabilidad de contacto con personas enfermas** , la unidad será Dmnl, y la ecuación será Personas Enfermas/(Personas Enfermas+Gente Saludable).

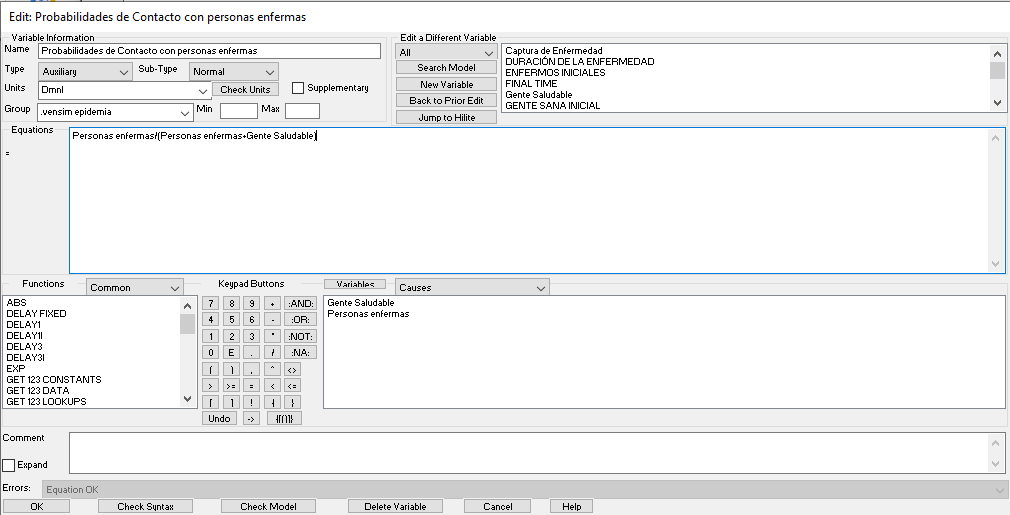


Ilustración 49: probabilidad de contacto con personas enfermas

**Para Tasa de recuperación** , la unidad será personas/month, personas enfermas/duración de la enfermedad.

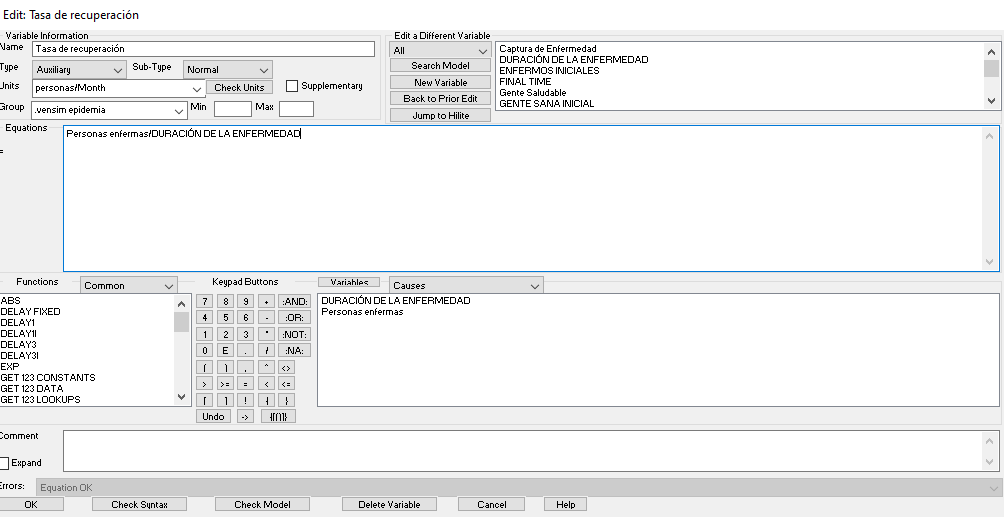


Ilustración 50: tasa de recuperación

**Para personas enfermas** , la unidad será personas y la ecuación captura de enfermedad - tasa de recuperación cuyo valor inicial son Enfermos Iniciales

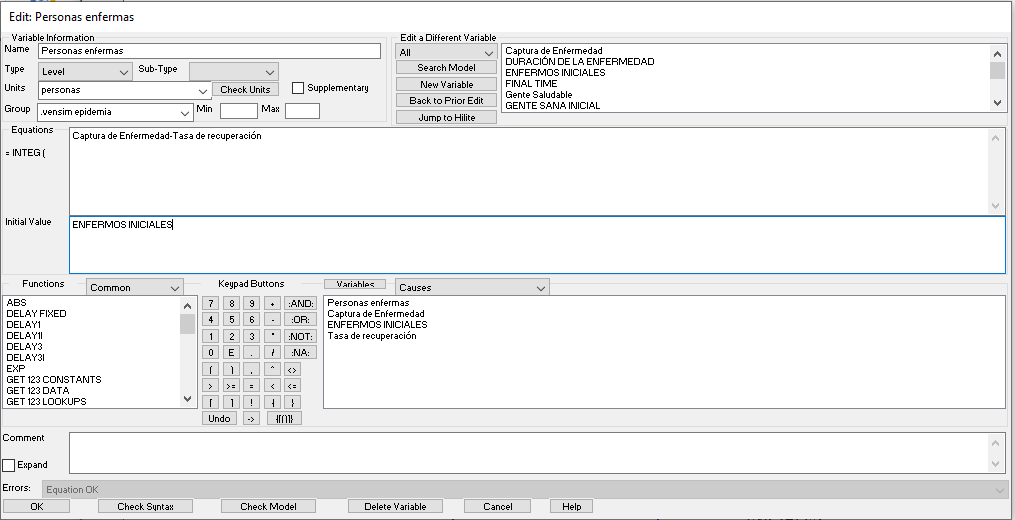
****

Ilustración 51: personas enfermas

**La gente sana inicial** cuya unidad será personas y con una ecuación de 100.

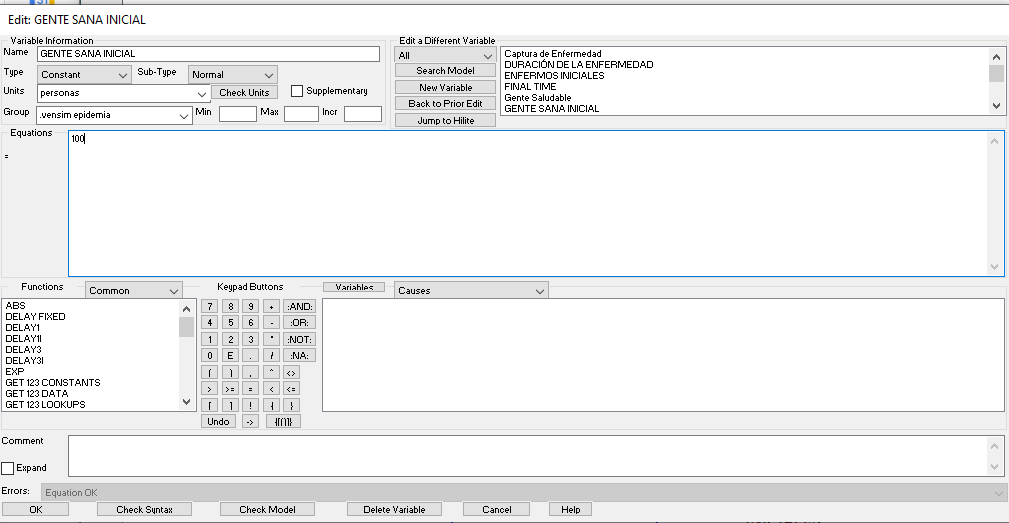


Ilustración 52: gente sana inicial

### Paso 7. Una vez completados los pasos anteriores, simularemos el modelo.

Para ello, nos vamos al menú y seleccionaremos la opción circulada en rojo.

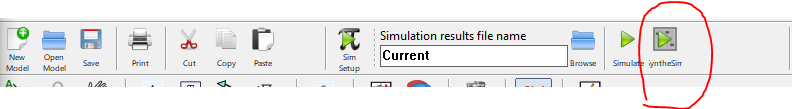


Ilustración 53: Simular el modelo

Una vez seleccionada tendremos el modelo simulado y podremos variar moviendo la barra de cantidad de software a realizar.

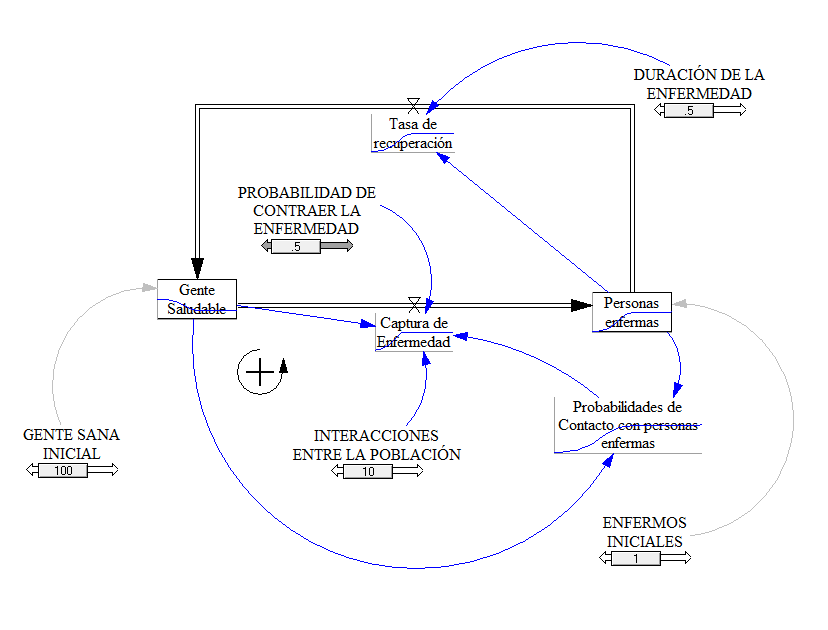


Ilustración 54: Modelo en modo simulación

Podremos obtener más información como gráficas en el modelo, seleccionando la opción de gráficas en el panel izquierdo.

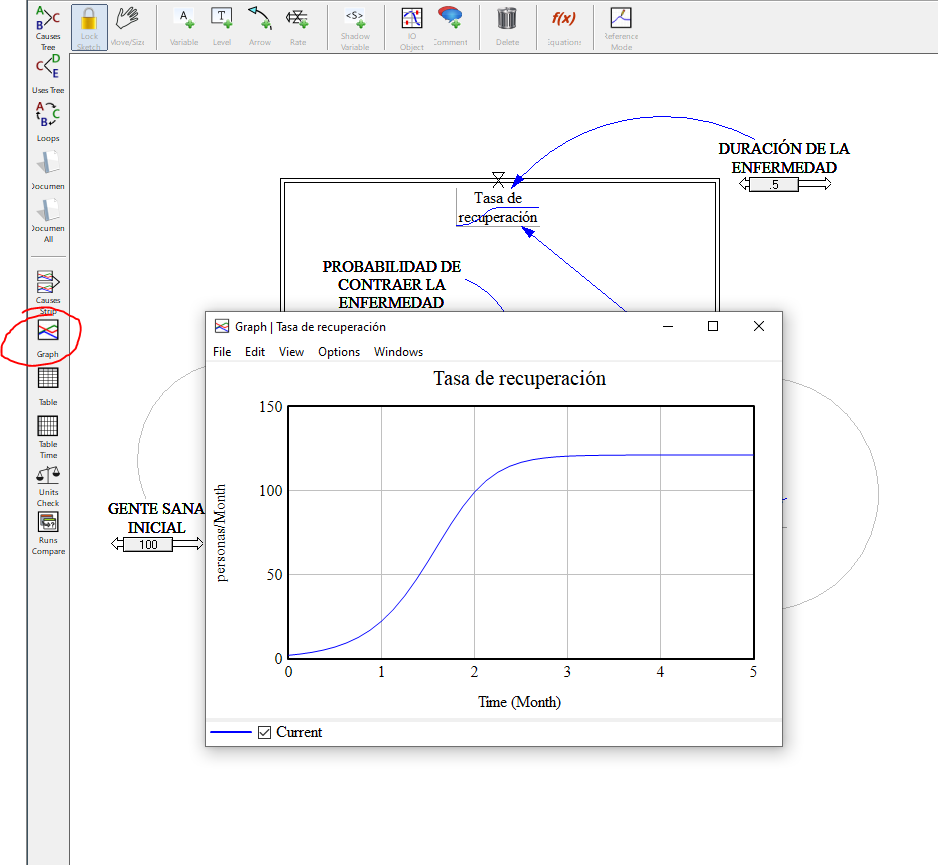


Ilustración 55: Modelo más gráfica de horas de trabajo extras requeridas

Al final de todo podemos comentar mejor nuestro modelo para conocer más detalles, utilizando el paso 6 de comentarios.

# 

# Conclusiones

* En la empresa de software a mayor cantidad de software se requieren mayores extra para trabajar, esto a su vez genera mayor fatiga, la fatiga causa menor calidad de software.
* En la empresa de software a mayor cantidad horas requeridas para desarrollar, el software será entregado con más prontitud por lo que aumentará su eficacia.
* En nuestro modelo de epidemia , gracias a las gráficas nos podemos dar cuenta que la tasa de recuperación sube exponencialmente hasta llegar un punto en el cual se vuelve constante.
* En nuestro modelo de epidemia, la gente saludable es mucha, pero decrece exponencialmente a medida que la epidemia se propaga con el paso del tiempo.
* En nuestro modelo de epidemia, vemos también que empezamos con muy pocas enfermas hasta que el mismo sube exponencialmente.

# 

# Bibliografía (Formato IEEE)

[1] L. Tang and J. Li, "Simulation Analysis of Bullwhip Effect in Logistics Service Supply Chain Based on Vensim," 2011 International Conference on Management and Service Science, 2011, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICMSS.2011.5999383.

[2] Y. Zhang and Y. Wang, "Notice of Retraction: Research the Complex Logistics System (CLS) Based on the Vensim," 2010 2nd International Conference on E-business and Information System Security, 2010, pp. 1-4, doi: 10.1109/EBISS.2010.5473424.

[3] Vensim, “Vensim Product Overview”, Vensim. n.d. Accessed on: May 21, 2021. [Online] Available:https://www.vensim.com/documentation

[4] K. Agudelo, Presenter, “Modelo de epidemia en Vensim”, Youtube, Sep 20, 2014.Available: https://www.youtube.com/watch?v=4UWi1XdIEYU&ab\_channel=KellyJhojanaAgudeloTobon. [Accessed on: May 21, 2021 ]

[5] C. Polo, Presenter, “Modelo de una empresa en vensim”. Aug 30, 2013. Available: https://www.youtube.com/watch?v=VQzcBVyDt7k&ab\_channel=cesarenriquepolocastrocesarenriquepolocastro Accessed on: May 21, 2021

# 

# 

# 

# Anexos



Anexo 1: Vensim logo

## 